

PROJECTEUR A SOURCE LUMINEUSE TRANSVERSALE POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

L'invention est relative à un projecteur pour véhicule automobile du genre de ceux qui comportent un réflecteur et une source lumineuse s'étendant transversalement à l'axe optique du réflecteur et placée au voisinage du foyer du réflecteur.

On connaît, d'après EP 0 933 585 un projecteur à source transversale avec un réflecteur verticalisé. Par l'expression "réflecteur verticalisé" on désigne un réflecteur s'étendant principalement suivant la direction verticale et dont la surface est déterminée pour réfléchir suivant une direction sensiblement horizontale des rayons lumineux provenant d'une source située au voisinage du foyer du réflecteur. Le projecteur selon EP 0 933 585 permet d'obtenir un faisceau de portée satisfaisante suivant l'axe optique du projecteur, avec une coupure nette du faisceau au-dessous d'un plan horizontal .

Toutefois la réalisation de l'éclairage des bas-côtés de la route est relativement délicate.

L'invention a pour but, surtout, de fournir un projecteur lumineux qui, tout en conservant les avantages procurés par un projecteur à réflecteur verticalisé, permet d'obtenir de manière simple et efficace une grande largeur de faisceau pour éclairer les bas-côtés.

Selon l'invention, un projecteur pour véhicule automobile du genre défini précédemment est caractérisé par le fait que :

- la source lumineuse transversale est placée au voisinage du foyer interne, d'un réflecteur ellipsoïdal ;
- la paroi du réflecteur ellipsoïdal comporte une échancrure située d'un côté du plan passant par l'axe géométrique de la source lumineuse et parallèle à l'axe optique du réflecteur ellipsoïdal,
- une lentille d'axe optique parallèle ou confondu avec celui du réflecteur ellipsoïdal est placée en avant de ce réflecteur, le foyer de la lentille étant voisin du foyer externe du réflecteur ellipsoïdal,
- et un réflecteur verticalisé est disposé du côté de l'échancrure opposé à la majeure partie du réflecteur ellipsoïdal, ce réflecteur verticalisé étant prévu pour produire, à partir de la source logée dans le réflecteur ellipsoïdal, un faisceau de longue portée qui n'est pas intercepté par la

lentille, le réflecteur ellipsoïdal donnant un faisceau étalé de plus faible portée.

Les surfaces du réflecteur verticalisé ont de préférence un foyer se trouvant au voisinage de la source lumineuse. Le réflecteur verticalisé
5 peut comporter des stries délimitant au moins une facette centrale et deux facettes latérales inclinées l'une vers l'autre.

De préférence, le faisceau produit par le réflecteur verticalisé a un angle d'ouverture au plus égal à $\pm 20^\circ$ de part et d'autre de l'axe optique. Le faisceau produit par le réflecteur ellipsoïdal a un angle
10 d'ouverture d'environ $\pm 40^\circ$ de part et d'autre de l'axe optique.

Généralement le plan passant par l'axe transversal de la source lumineuse et parallèle à l'axe optique du réflecteur ellipsoïdal est horizontal. De préférence, le réflecteur ellipsoïdal est situé au-dessus de ce plan horizontal tandis que le réflecteur verticalisé est situé au-dessous
15 de ce plan.

Le projecteur de l'invention peut être un projecteur de croisement pour véhicule automobile, auquel cas le réflecteur ellipsoïdal comporte un cache situé au voisinage du foyer externe de manière que le faisceau sortant soit essentiellement situé au-dessous d'un niveau
20 déterminé, tandis que le réflecteur verticalisé est prévu pour créer une coupure en V correspondant à celle d'un faisceau de croisement (code).

Le cache peut être situé au foyer ou en arrière du foyer du réflecteur ellipsoïdal. De préférence le bord supérieur du cache est situé au-dessous du plan horizontal passant par l'axe optique du réflecteur, en
25 particulier à environ 1,5 mm au-dessous. Le cache peut être constitué par une portion de cylindre à génératrices verticales, tournant sa concavité vers l'avant, selon la courbure du champ du réflecteur ellipsoïdal.

L'axe optique de la lentille est avantageusement décalé, par rapport à l'axe optique du réflecteur ellipsoïdal, du côté de l'échancrure.

30 La lentille peut être disposée de telle sorte que son foyer se trouve en arrière, notamment à environ 1,5 mm en arrière, du foyer externe du réflecteur ellipsoïdal.

En variante, le réflecteur ellipsoïdal peut être situé au-dessous du plan horizontal passant par l'axe transversal de la source lumineuse et parallèle à l'axe optique du réflecteur, tandis que le projecteur verticalisé
35 est situé au-dessus de ce plan. Cette disposition est avantageuse dans le cas où la source lumineuse est une lampe à décharge.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'un exemple de réalisation décrit avec référence aux dessins annexés, mais qui n'est nullement
 5 limitatif.

Sur ces dessins :

Fig.1 est une coupe schématique d'un projecteur selon l'invention par un plan vertical passant par l'axe optique .

Fig 2 est une coupe schématique suivant la ligne II-II de Fig.1.

10 Fig.3 est une coupe schématique suivant la ligne III-III de Fig.1.

Fig.4 illustre la photométrie du réflecteur ellipsoïdal.

Fig.5 illustre la photométrie du réflecteur verticalisé, et

Fig.6 illustre la photométrie de l'ensemble du projecteur.

15 En se reportant aux Figs. 1 à 3, on peut voir un projecteur lumineux P pour véhicule automobile comportant une source S transversale c'est-à-dire dont l'axe géométrique est horizontal et orthogonal à l'axe optique Y-Y du projecteur.

La source S peut être constituée par une lampe halogène ayant
 20 un filament généralement cylindrique. Dans le cas d'une lampe normalisée H1 ou H7 à filament axial, cette lampe est montée transversalement dans le projecteur tandis que dans le cas d'une lampe normalisée H3 avec filament transversal, cette lampe H3 est montée axialement dans le projecteur.

25 En variante, la source S peut être constituée par une lampe à décharge produisant un arc généralement cylindrique dont l'axe géométrique moyen est perpendiculaire au plan de Fig. 1.

La source S est placée au voisinage du foyer interne Fi d'un réflecteur ellipsoïdal R1. Par "réflecteur ellipsoïdal" on désigne un
 30 réflecteur dont la surface est définie à partir de deux foyers respectivement un foyer interne Fi et un foyer externe Fe, cette surface se rapprochant d'un ellipsoïde sans être nécessairement exactement un ellipsoïde.

La paroi du réflecteur ellipsoïdal R1 comporte une échancrure 1
 35 d'un côté du plan passant par l'axe géométrique de la source S et parallèle à l'axe optique Y-Y. Dans l'exemple représenté, le plan en question est le plan horizontal passant par l'axe géométrique de la source

S. L'échancrure 1 correspond sensiblement à une coupe de la moitié inférieure du réflecteur R1 par un plan oblique . Le plan de coupe est faiblement incliné de la gauche vers la droite de Fig.1. Vue en plan, selon Fig.3, l'échancrure 1 est limitée par deux bords convergeant vers l'arrière de la source S. Les extrémités arrière des bords de l'échancrure 1 sont reliées par un segment orthogonal à l'axe Y-Y. L'échancrure 1 est prévue pour laisser passer vers le bas, du côté opposé à la majeure partie du réflecteur R1, un maximum de lumière provenant de la source S.

L'axe optique du réflecteur ellipsoïdal R1 est confondu avec l'axe optique Y-Y du projecteur.

Une lentille 2, d'axe optique parallèle ou confondu avec l'axe Y-Y, est placée en avant du réflecteur R1 suivant le sens de propagation de la lumière. Le diamètre de la lentille 2 peut être d'environ 50 mm. La lentille 2 est de préférence de faible tirage (par "tirage" on désigne la distance entre la lentille et le foyer externe Fe de R1).

Les éléments accessoires du projecteur, notamment glace de fermeture et équipements auxiliaires permettant de maintenir réflecteur, lentille, source lumineuse et autres pièces, ne sont pas représentés car connus en eux-mêmes.

Le foyer 3 de la lentille 2 est voisin de, ou confondu avec, le foyer externe Fe du réflecteur R1. De préférence, le foyer 3 de la lentille se trouve en arrière du foyer externe Fe de la lentille 2 d'une distance d, notamment d'environ 1,5 mm.

Avantageusement, l'axe optique 4 de la lentille 2 est situé plus bas que l'axe optique Y-Y. En particulier, la distance verticale h entre l'axe optique 4 de la lentille 2 et l'axe optique Y-Y est d'environ 1,5 mm ce qui permet de récupérer davantage de flux lumineux en provenance du réflecteur R1.

Le filament de la lampe S peut être situé verticalement au-dessus du foyer interne Fi pour augmenter le flux lumineux issu du réflecteur ellipsoïdal R1.

Dans le cas représenté sur les Figs. 1 à 3, le projecteur P est prévu pour assurer la fonction code c'est-à-dire pour fournir un faisceau de croisement. Pour éviter que le faisceau lumineux provenant du réflecteur R1 ne comporte une partie située au-dessus du plan horizontal passant par l'axe Y-Y, un cache 5 est disposé au voisinage du foyer externe Fe. Le cache 5 est constitué par une plaquette opaque, par

exemple métallique, maintenue par tout moyen approprié . En raison de la courbure du champ, le cache 5 forme une portion de surface cylindrique à génératrices verticales tournant sa concavité vers l'avant. Avantageusement, le bord supérieur du cache 5 est situé au-dessous du plan horizontal passant par Y-Y, à une distance j d'environ 1,5 mm.

Un réflecteur verticalisé R2 est disposé du côté de l'échancrure 1 opposé à la majeure partie du réflecteur ellipsoïdal R1. L'intersection de ce réflecteur verticalisé R2 par un plan vertical passant par l'axe Y-Y est constituée par un arc de courbe voisin d'un arc de parabole ayant un foyer voisin du foyer interne Fi. D'une manière générale, la surface du réflecteur R2 est déterminée de telle sorte qu'un rayon lumineux tel que 6i provenant de la source S soit réfléchi en 6e suivant une direction parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe Y-Y.

Le réflecteur verticalisé R2 est prévu pour donner des images de la source S centrées sur l'axe Y-Y à l'infini, c'est-à-dire à une distance de plusieurs dizaines de mètres du projecteur.

En outre, le réflecteur verticalisé R2 est prévu pour concentrer le faisceau qu'il réfléchit dans un angle d'ouverture A (Fig.3) au plus égal à $\pm 20^\circ$ de part et d'autre de l'axe optique Y-Y. Le réflecteur R2 peut comporter des stries C1, C2 déterminant au moins trois facettes, à savoir une facette centrale 7 constituée par une portion de surface cylindrique dont les génératrices sont horizontales et perpendiculaires au plan de Fig.1, et deux facettes latérales 8, 9 légèrement repliées l'une vers l'autre par rapport à la facette centrale 7. La facette centrale 7 du projecteur verticalisé contribue essentiellement à la portée du faisceau tandis que les facettes latérales 8, 9 contribuent à élargir le faisceau réfléchi par R2.

Le boîtier K du projecteur, schématisé sur Fig.2 avec un contour rectangulaire, peut être plus haut que large.

Le réflecteur ellipsoïdal R1 produit un faisceau lumineux ayant un angle d'ouverture B (Fig.3) d'environ $\pm 40^\circ$ de part et d'autre de l'axe optique Y-Y.

Dans l'exemple considéré d'un projecteur P destiné à produire un faisceau de croisement, le réflecteur verticalisé R2 est prévu pour établir la ligne de coupure en V, correspondant à la réglementation des codes, comme cela sera décrit à propos de Fig.5.

Le fonctionnement du projecteur P est le suivant.

Lorsque la source lumineuse S est en fonctionnement, le réflecteur ellipsoïdal R1 produit un faisceau de portée réduite mais de grande largeur, permettant d'éclairer les bas-côtés.

Les courbes d'éclairement isolux de ce faisceau sur un écran
 5 perpendiculaire à l'axe optique Y-Y et situé à 25 m du projecteur sont représentées sur Fig.4, pour un exemple particulier non limitatif. L'axe des abscisses correspond à la trace sur l'écran du plan horizontal passant par l'axe optique Y-Y du projecteur. Les graduations en % (pour cent) sur cet axe correspondent à la tangente de l'angle formé entre l'axe
 10 optique et la droite passant par le foyer du projecteur et coupant l'écran au niveau de la graduation. L'axe des ordonnées correspond à la trace sur l'écran du plan vertical passant par l'axe optique Y-Y. Les graduations en % (pour cent) de cet axe vertical correspondent à la tangente de l'angle formé entre le plan horizontal passant par l'axe optique et une droite qui
 15 passe par le foyer du projecteur et coupe l'écran à l'endroit de la graduation .

On voit, d'après Fig.4, que les courbes isolux du faisceau produit par le réflecteur R1 sont situées essentiellement au-dessous du plan horizontal passant par l'axe optique Y-Y. La courbe fermée L1
 20 d'éclairement maximal est entièrement située au-dessous du plan horizontal et est sensiblement symétrique par rapport à l'axe vertical. Cette courbe L1 est entourée par une suite de courbes fermées correspondant à des éclairagements de plus en plus faibles. Certaines de ces courbes s'étendent latéralement jusqu'à $\pm 70\%$ (ce qui correspond à des
 25 angles d'environ $\pm 35^\circ / \text{tg } 35^\circ \sim 0.7$).

La courbe isolux L1 correspond, dans l'exemple considéré, à un éclairagement de 6 lux. L'éclairagement maximal se trouve au centre de cette courbe. Les courbes isolux suivantes correspondent à des éclairagements qui diminuent progressivement : 3,2 lux pour L2, 1,6 lux
 30 pour L3, 0.7 lux pour L4, 0.4 lux pour L5, 0.2 lux pour L6.

Selon Fig.4, le flux total du faisceau produit par le réflecteur ellipsoïdal R1 est d'environ 254 lumens.

Fig.5 représente, pour l'exemple considéré, les courbes isolux du faisceau lumineux fourni par le réflecteur verticalisé R2 seul. Le
 35 faisceau est plus concentré que celui de Fig.4 avec une ligne de coupure en V, sensiblement à l'horizontale à gauche de l'axe des ordonnées et montant vers la droite suivant une branche inclinée 10. La courbe fermée

isolux de plus fort éclairement V1 est traversée par l'axe vertical et s'étend un peu plus vers la droite que vers la gauche, de même pour les autres courbes isolux. Cette courbe V1 correspond à un éclairement de 32 lux. Les courbes isolux suivantes V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9 et
 5 V10 correspondent respectivement à des niveaux de 24 lux, 20 lux, 16 lux, 12 lux, 6 lux, 3,2 lux, 1,6 lux, 0,7 lux et 0,4 lux.

L'éclairément élevé de ce faisceau suivant l'axe traduit la portée plus grande que celle du faisceau plus étalé (Fig.4) du réflecteur ellipsoïdal.

10 Fig.6 illustre les courbes isolux du projecteur obtenues par addition des faisceaux respectifs du réflecteur ellipsoïdal R1 et du réflecteur verticalisé R2. Toujours pour l'exemple considéré, la courbe isolux centrale LV1 correspond à un niveau de 32 lux. Les courbes suivantes qui l'entourent correspondent à des niveaux diminuant
 15 progressivement. La courbe LV5 correspond à un niveau de 12 lux et la courbe LV10 à un niveau de 0,4 lux.

Les courbes de Fig.6 correspondent bien à un faisceau lumineux de croisement situé, pour la partie gauche, essentiellement au-dessous du plan horizontal passant par l'axe optique, avec une ligne de
 20 coupure oblique sur la partie droite montant au-dessus de l'horizontale.

Dans la description qui précède, le réflecteur ellipsoïdal R1 est situé principalement au-dessus du plan horizontal passant par l'axe optique Y-Y du projecteur, l'échancrure 1 étant située au-dessous de ce plan, de même que le réflecteur verticalisé R2.

25 Une disposition inverse est possible, c'est-à-dire avec le réflecteur verticalisé R2 au-dessus du plan horizontal passant par l'axe Y-Y et avec le réflecteur ellipsoïdal R1 en majeure partie au-dessous de ce plan. L'échancrure du réflecteur R1 se trouverait alors au-dessus du plan horizontal passant par Y-Y. Pour une telle disposition inversée, les
 30 surfaces réfléchissantes sont recalculées de manière à fournir les faisceaux souhaités. Une telle disposition inversée convient en particulier pour une source lumineuse S constituée par une lampe à décharge.

L'invention s'applique non seulement à un projecteur de croisement P tel que celui qui a été décrit, mais aussi à d'autres types de
 35 projecteurs, notamment un projecteur de route. Dans ce dernier cas le cache 5 serait supprimé et il ne serait pas nécessaire de prévoir de lignes de coupure pour les faisceaux lumineux.

La présence du réflecteur verticalisé R2 permet, dans le cas d'un projecteur de croisement avec cache 5, un meilleur rendement en flux par rapport à un projecteur avec un seul réflecteur ellipsoïdal complet. Le gain en flux est de l'ordre de 25% car le faisceau lumineux produit par le réflecteur verticalisé R2 n'est pas diminué par le cache 5.

Avec un réflecteur verticalisé classique seul, il était relativement difficile d'assurer la largeur du faisceau et il fallait utiliser des réflexions sur les joues du miroir. Ces difficultés disparaissent avec la solution de l'invention puisque le réflecteur ellipsoïdal R1 assure l'étalement.

REVENDEICATIONS

1. Projecteur pour véhicule automobile comportant un réflecteur et une source lumineuse (S) s'étendant transversalement à l'axe optique (Y-Y) du réflecteur et placée au voisinage du foyer du réflecteur, caractérisé par le fait que :
 - la source lumineuse transversale (S) est placée au voisinage du foyer interne (Fi) d'un réflecteur ellipsoïdal (R1) ;
 - la paroi du réflecteur ellipsoïdal comporte une échancrure (1) située d'un côté du plan passant par l'axe géométrique de la source lumineuse (S) et parallèle l'axe optique (Y-Y) du réflecteur ellipsoïdal,
 - une lentille (2) d'axe optique parallèle ou confondu avec celui du réflecteur ellipsoïdal (R1) est placée en avant de ce réflecteur, le foyer (3) de la lentille étant voisin du foyer externe (Fe) du réflecteur ellipsoïdal,
 - et un réflecteur verticalisé (R2) est disposé du côté de l'échancrure (1) opposé à la majeure partie du réflecteur ellipsoïdal (R1), ce réflecteur verticalisé (R2) étant prévu pour produire, à partir de la source (S) logée dans le réflecteur ellipsoïdal, un faisceau de longue portée qui n'est pas intercepté par la lentille, le réflecteur ellipsoïdal donnant un faisceau étalé de plus faible portée.
2. Projecteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les surfaces (7,8,9) du réflecteur verticalisé (R2) ont un foyer se trouvant au voisinage de la source lumineuse (S).
3. Projecteur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le réflecteur verticalisé (R2) comporte des stries (C1, C2) délimitant au moins une facette centrale (7) et deux facettes latérales (8,9) inclinées l'une vers l'autre.
4. Projecteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le faisceau produit par le réflecteur verticalisé (R2) a un angle d'ouverture (A) au plus égal à $\pm 20^\circ$ de part et d'autre de l'axe optique.
5. Projecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le faisceau produit par le réflecteur ellipsoïdal (R1) a un angle d'ouverture (B) d'environ $\pm 40^\circ$ de part et d'autre de l'axe optique.

6. Projecteur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le plan passant par l'axe transversal de la source lumineuse (S) et parallèle à l'axe optique (Y-Y) du réflecteur ellipsoïdal est horizontal, caractérisé par le fait que le réflecteur ellipsoïdal (R1) est situé au-dessus de ce plan horizontal tandis que le réflecteur verticalisé (R2) est situé au-dessous de ce plan.

7. Projecteur de croisement selon l'une des revendications précédentes caractérisé par le fait que le réflecteur ellipsoïdal (R1) comporte un cache (5) situé au voisinage du foyer externe (Fe) de manière que le faisceau sortant soit essentiellement situé au-dessous d'un niveau déterminé, tandis que le réflecteur verticalisé (R2) est prévu pour créer une coupure en V correspondant à celle d'un faisceau de croisement.

8. Projecteur de croisement selon la revendication 7, caractérisé par le fait que le bord supérieur du cache (5) est situé au-dessous du plan horizontal passant par l'axe optique du réflecteur, en particulier d'environ 1,5 mm au-dessous.

9. Projecteur selon l'une des revendications précédentes caractérisé par le fait que l'axe optique de la lentille (2) est décalé (h) par rapport à l'axe optique (Y-Y) du réflecteur ellipsoïdal, du côté de l'échancrure (1).

10. Projecteur selon l'une des revendications précédentes caractérisé par le fait que la lentille (2) est disposée de telle sorte que son foyer (3) se trouve en arrière, notamment à environ 1,5 mm en arrière, du foyer externe (Fe) du réflecteur ellipsoïdal.

11. Projecteur selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le plan passant par l'axe transversal de la source lumineuse (S) et parallèle à l'axe optique (Y-Y) du réflecteur ellipsoïdal est horizontal, caractérisé par le fait que le réflecteur ellipsoïdal (R1) est situé au-dessous du plan horizontal passant par l'axe transversal de la source lumineuse (S) et parallèle à l'axe optique (Y-Y) du réflecteur, tandis que le projecteur verticalisé (R2) est situé au-dessus de ce plan.

12. Projecteur selon la revendication 11, caractérisé par le fait que la source lumineuse (S) est une lampe à décharge.

ABREGE

PROJECTEUR A SOURCE LUMINEUSE TRANSVERSALE POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

Projecteur pour véhicule automobile comportant un réflecteur et une source lumineuse (S) s'étendant transversalement à l'axe optique (Y-Y) du réflecteur et placée au voisinage du foyer du réflecteur. La source lumineuse transversale (S) est placée au voisinage du foyer interne (F_i) d'un réflecteur ellipsoïdal (R1) dont la paroi comporte une échancrure (1) située d'un côté du plan passant par l'axe géométrique de la source lumineuse (S) et parallèle l'axe optique (Y-Y) du réflecteur ellipsoïdal. Une lentille (2) d'axe optique parallèle ou confondu avec celui du réflecteur ellipsoïdal (R1) est placée en avant de ce réflecteur, le foyer (3) de la lentille étant voisin du foyer externe (F_e) du réflecteur ellipsoïdal, et un réflecteur verticalisé (R2) est disposé du côté de l'échancrure (1) opposé à la majeure partie du réflecteur ellipsoïdal (R1), ce réflecteur verticalisé (R2) étant prévu pour produire, à partir de la source (S) logée dans le réflecteur ellipsoïdal, un faisceau de longue portée qui n'est pas intercepté par la lentille, le réflecteur ellipsoïdal donnant un faisceau étalé de plus faible portée.

(Figure 1)